

# タケ材を用いた編組構成による収納家具部品への応用可能性検討

## Examination of Applicability of Bamboo Material with Woven Structure for Storage Furniture Parts

俞建琳<sup>1)</sup>

YU, Jianlin<sup>1)</sup>

白石 照美<sup>2)</sup>

SHIRAIISHI, Terumi<sup>2)</sup>

阿部 眞理<sup>2)</sup>

ABE, Mari<sup>2)</sup>

森岡 大輔<sup>2)</sup>

MORIOKA, Daisuke<sup>2)</sup>

1) 拓殖大学大学院 2) 拓殖大学

Abstract : Bamboo has attracted much attention as a material for storage furniture that has elasticity and contributes to indoor disaster prevention. This report first investigates the current situation of commercially available bamboo-based furniture. As a result, it was found that most of the furniture have a small frame structure made of laminated material. Based on the assumption that

Key Word : Bamboo, Woven Structure, Indoor Disaster Prevention

the face material composed of woven structure and storage furniture parts are effective to improve the storability while maintaining elasticity, a destructive test was conducted on the woven face material using flat bamboo and split leather. It was found that the strength and the way of deformation differ depending on the width, weaving method, and combination of materials.

### 1. はじめに

タケ材は、古くから日本を含むアジアの国々で工芸品や生活用品の材料として様々な用途に活用されてきた。近年では、成長が早く、3～5年程度で資源として使用可能である特性が、環境への負荷の小さい循環型の資源として注目されている。一方、その成長の速さと人手不足から、放置竹林の増加が日本各地で問題になっており、タケ材の利用拡大が求められている。筆者らの研究グループでは、木材と比較して機械的・力学的性質に優れ、部材断面を小さく抑えることが可能な材料特性を活かし、タケ集成材を主材とした室内防災に寄与する家具の検討を進めている〔注1〕。具体的には家具の軽量化、低重心化、弾性を有する構造により、転倒・移動しにくく、転倒時の人的ダメージ(衝撃)を軽減することを目指しており、現段階では、フレーム構造のシェルフ型家具の有効性が示唆されている〔注2〕。今後の課題として、家具としての収納性の向上、転倒時の収納物の飛び出しに対する配慮があげられている。

本報では、まず、製造・市販されているタケを主材とした家具について、そのサイズや用途、構造などについて現状の把握を行った結果を報告する。合わせて、先行研究で課題となっている収納性の向上、収納物の飛び出し防止対策を目的として、フレーム構造の本体に加える面材や収納パーツに、タケ材の特性を活かした編組構成を用いる検討を行う。材料の組み合わせや編み方による特性を把握し、家具の軽量化、低重心化を保ち、転倒時に弾性を発揮し、衝撃を軽減する収納部品および収納家具の開発を目指す。

### 2. 日本と中国における市販の竹製家具の現状調査

現在市販されているタケ製家具の現状を把握するため、日本と中国の大手オンラインモールで販売されているタケを主材とした家具について調査を実施した。日本では「アマゾン」と「楽天」で販売されている全80点、中国では「Taobao」から販売量の多いもの70点をピックアップした(2021年11月時点)。調査項目は、サイズ(幅・奥行き・高さ)、重量、材質、想定されている用途、画像から目視できる特徴である。各サンプルについて、底面積(横軸)と高さ(縦軸)の関係をプロットした結果を図1に示す。日本、中国ともに、底面積約0.1～0.3 m<sup>2</sup>の範囲に集中しており、そのほとんどが小型の家具であることがわかる。高さについては約400 mm～2,000 mmの間に分散しているが、低型、中型、

高型の3種に大別できる。800 mm以下の低型は主に靴棚、玄関ベンチ、洗濯棚、机上ラックなど容量が小さい家具である。900～1200 mm程度の中型は主に本棚、飾り棚、衣類収納棚などが中心で、布製の収納部品が用いられているものも見受けられる。1200 mmを超える高型は飾り棚のほかに、ハンガーラックを含む衣類収納棚として販売されている。

以上の調査を通して、現状製造販売されているタケ製家具のほとんどは、集成材を用いたフレーム構造の小型のアクセント家具であり、メインの収納家具として位置づけられているものはほとんどない。また、タケ材の使用については、環境負荷の小さい、天然材料であるという点がPRのポイントとして謳われるにとどまっており、タケ材の持つ機械的・力学的特性が活用されているとはいえない。比重の大きい集成材を使用していることから軽量化のために、すのこ状の棚板を用いたり、布材等を収納部品として組み合わせていたりする例も見受けられ、用途が限定的であることも明らかとなった。

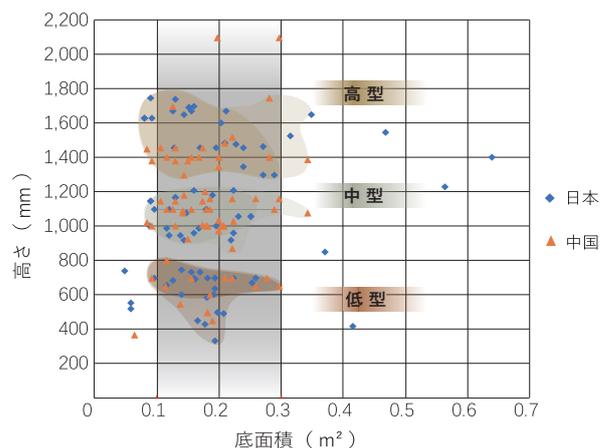


図1 タケ製家具のサイズ

### 3. 編組による構成の検討

筆者らの先行研究および今回の現状調査の結果から、タケ製家具の利用拡大のためには、フレーム構造のシェルフ型家具に面材および適切な収納パーツを付加することが必要と考える。シェルフの背面および側面を面材で塞ぐことや、引き出しや扉などのパーツを加えることは収納性の向上や収納物の飛び出し防止につながる。しかし、板状の面材の使用はフレーム構造の持つ弾性を阻害することが予測できる。そこで、タケ材の伝統的

種類	サンプルA	サンプルB	サンプルC	サンプルD	サンプルE	サンプルF	サンプルG	サンプルH	
材料	タケのみ				タケと床革				
編み方	四つ目		網代		四つ目		網代		
幅	10mm	15mm	10mm	15mm	10mm	10mm	皮竹10mm	15mm	
サンプル	表								
	裏								
重さ	28.18g	34.10g	39.77g	46.30g	73.40g	81.16g	99.89g	94.67g	

図2 サンプルの種類

な使い方である編組による構成面の活用を検討する。薄く加工されたタケ材を編組構成することで、軽量で柔軟性を有する面材となり、転倒時に生じるフレームの変形に追従する可能性があること、カゴ状の立体形状の制作が可能で、収納パーツへの展開が期待できることが理由である。本報では、まず、タケ材のみを用いて編んだ面材と、タケ材と床革 [注3] を重ねて編んだ面材のサンプルを制作し、破壊試験を実施することでその強度を確認するとともに変形の特徴を観察する。また、床革と組合せることで、強度の向上のほか、縫製等の加工による成形や固定の可能性についても調査する。

### 3-1. 破壊試験の方法

制作したサンプルを図2に示す。厚さ約0.6 mm、幅10 mmと15 mmの平タケひご [注4] を用い、四つ目編みと網代編みで約200 mm角に編んだもの4種 (サンプルA~D) と平タケひごと厚さ約1.0 mmの床革を重ねて編んだもの4種 (サンプルE~H) の計8種である。サンプルGのみ、皮付きの平タケひごを用いている。試験には、万能試験機 (島津製作所AG100kN) を使用し、平均室温22.2℃、湿度48% rhの恒温恒湿室で実施した。サンプルは各種類3枚ずつ用意し、直径120 mmの穴をあけたスチールの治具で全周固定して基盤上に設置し、万能試験機の上部クロスヘッドに直径95 mmの木製の半球を固定して荷重速度50 mm/minで破壊した。試験の様子を図4に、試験後のサンプルの変形の様子を図5に示す。



図4 破壊試験の様子

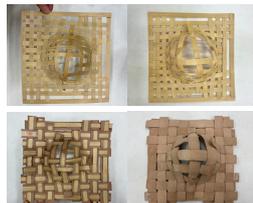


図5 サンプルの変形の様子

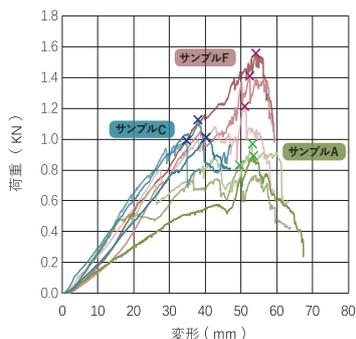


図6 荷重-変形の関係 (サンプルA,C,F)

### 3-2. 破壊試験の結果

サンプルA、C、Fの荷重と変位のグラフを図6に、各サンプルの最大荷重の平均を図7に示す。この結果から、各サンプルを比較して、以下の傾向を読み取ることができる。

- ①タケのみのサンプル (A~D) を比較すると、網代は四つ目より強く、同じ荷重での変位量の平均値は四つ目の方が網代の約1.6倍となる。
- ②タケ材の幅が10 mmの網代編みのサンプル (C,F,G) を比較すると、タケと床革の組合せの最大荷重はタケのみの場合の約1.6倍、皮タケと床革の組み合わせでは約1.9倍となる。
- ③幅10 mmと幅15 mmのサンプル (C,D) を比較すると、幅15 mmの方が幅10 mmの約1.3倍となる。
- ④

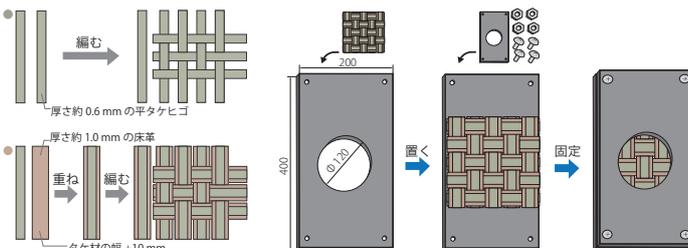


図3 治具とサンプルの固定

タケのみのものはタケと床革を組合せたものと比較して、サンプル1 gあたりの最大荷重の平均値が約1.3倍となる。

また、今回の条件では、荷重をかけ始めた直後から小さな音を立てて割れが発生し、破断とともに、編んだタケ材の抜けている様子も確認できた。床革と組合せたサンプルでは、タケ材は破断が少なく、繊維方向に裂けるケースが多く見受けられた (図5)。今回使用した床革自体の引張強度は12.41 N/mm<sup>2</sup>で、タケ材の201.78 N/mm<sup>2</sup>と比較しても大変小さいが、重ねて編むことにより強度を大きく向上させることがわかった。

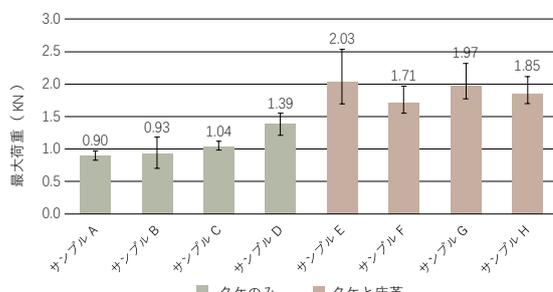


図7 各サンプルの最大荷重 (平均値)

## 4. まとめおよび今後の課題

本報では、家具におけるタケ材の利用について現状を把握した。そのうえで、タケ材の特性を活かした収納家具への展開を目指し、タケ材およびタケ材と床革の組合せによる編組構成の面材について、破壊試験を行った。その結果、タケ材の幅、編み方、材料の組合せによって強度に影響があることが明らかとなった。今回取り上げた床革をはじめとするシート材とタケ材を組み合わせることで、加工、成形、固定・接合方法のバリエーションを広げて収納性を高め、長年使い続けることのできる収納家具としての可能性が示唆された。今後、さらに他の素材との組み合わせ、および具体的な収納パーツの構成について検討し、試作と検証を行い、プロトタイプの実案を目指す。

本研究の一部は、JSPS 科学研究費 20K12515 の助成によるものです。

### 注および参考文献

- 1) 白石 照美, 妹尾 涼, 阿部 眞理, 森岡 大輔, 大久保 恭利; 室内防災に寄与するタケ中空構造シェルフの試作, 日本デザイン学会 デザイン学研究作品集 25 巻 1 号, 2020, pp.8-13
- 2) 遠藤 和磨, 白石 照美, 阿部 眞理, 森岡 大輔; タケを主材としたシェルフ型家具の転倒による衝撃比較, 日本デザイン学会 第68回春季研究発表大会概要集, 2021, pp.340-341
- 3) 床革とは、皮革の厚さを調整する際に削られた皮革の裏面である。現状は一部革製品の試作や芯材として用いられる以外、廃棄されることが多く、活用が期待されている。
- 4) 今回用いた平タケひごは中国産のモウソウチクである。